SNI 04-0682-1989

Standar Nasional Indonesia

# Isolator keramik tumpu tegangan menengah jenis pin

ICS 29.080.10

Badan Standardisasi Nasional

BSN

SNI

STANDAR NASIONAL INDONESIA

SNI 0682 - 1989 - A
SII - 0809 - 1985

UDC 666.3.621.315.62

# ISOLATOR KERAMIK TUMPU TEGANGAN MENENGAH JENIS PIN

DEWAN STANDARDISASI NASIONAL - DSN

Berdasarkan usulan dari Departemen Perindustrian
standar ini disetujui oleh Dewan Standardisasi Nasional
menjadi Standar Nasional Indonesia dengan nomor :

SNI 0682 - 1989 - A

SII - 0809 - 1985

## DAFTAR ISI

Halaman

# ISOLATOR KERAMIK TUMPU TEGANGAN MENENGAH JENIS PIN

## 1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, cara pembuatan, syarat ukuran, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, syarat penandaan dan cara pengemasan untuk isolator keramik tumpu tegangan menengah jenis pin, sebelum dirakit dengan pin logamnya.

## 2. DEFINISI

Isolator keramik tumpu tegangan menengah jenis pin ialah isolator yang terbuat dari bahan-bahan keramik jenis porselen, mempunyai bentuk seperti Gambar 1A dan 1B, yang digunakan untuk pemakaian tegangan nominal pada sistim arus bolak balik antara 1000 V sampai dengan 20.000 V, pada frekuensi tidak lebih dari 100 Hz.

## 3. KLASIFIKASI

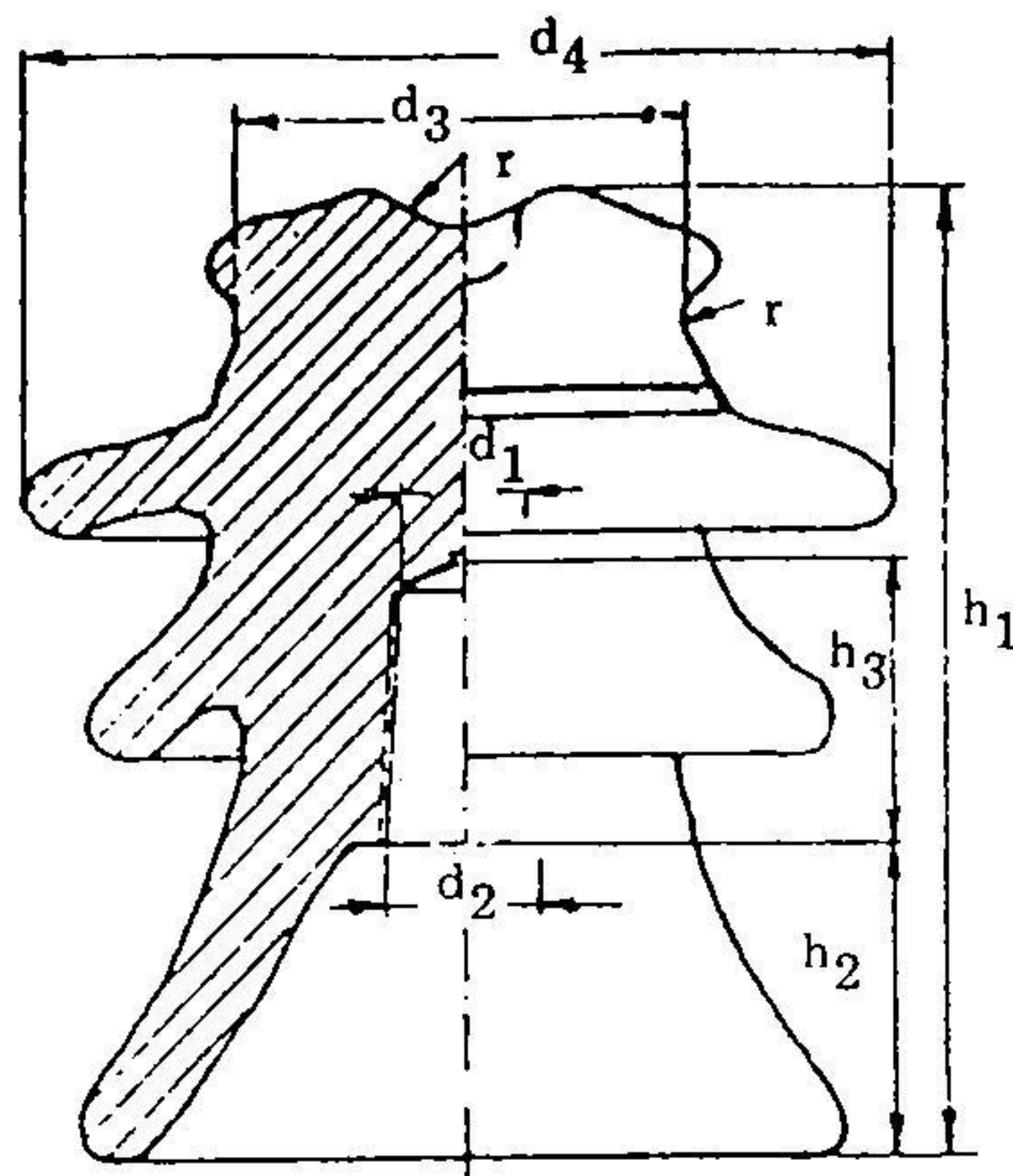
Isolator keramik tumpu tegangan menengah jenis pin dibagi dalam tiga macam, masing-masing dua tipe, yaitu :

P 10 A/B untuk pemakaian tegangan listrik sistim 10 kV
P 15 A/B untuk pemakaian tegangan listrik sistim 15 kV
P 20 A/B untuk pemakaian tegangan listrik sistim 20 kV.

## 4. CARA PEMBUATAN

Isolator keramik tumpu tegangan menengah dibuat dari bahan keramik jenis porselen.
Isolator tersebut harus berglasir merata, halus dan meliputi seluruh permukaan isolator, kecuali pada bagian yang tertumpu pada waktu pembakaran dan bagian alur tempat merakit pin logam dengan isolator.

## 5. SYARAT UKURAN

Bentuk dan ukuran serta toleransi, harus memenuhi ukuran yang ditentukan pada gambar 1A dan tabel IA, untuk isolator tumpu jenis pin beralur, gambar 1 B dan tabel IB, untuk isolator tumpu jenis pin tidak beralur.

Gambar 1 A
Isolator Tumpu Jenis Pin Beralur

Tabel I A
Ukuran Isolator Tumpu Jenis Pin Beralur

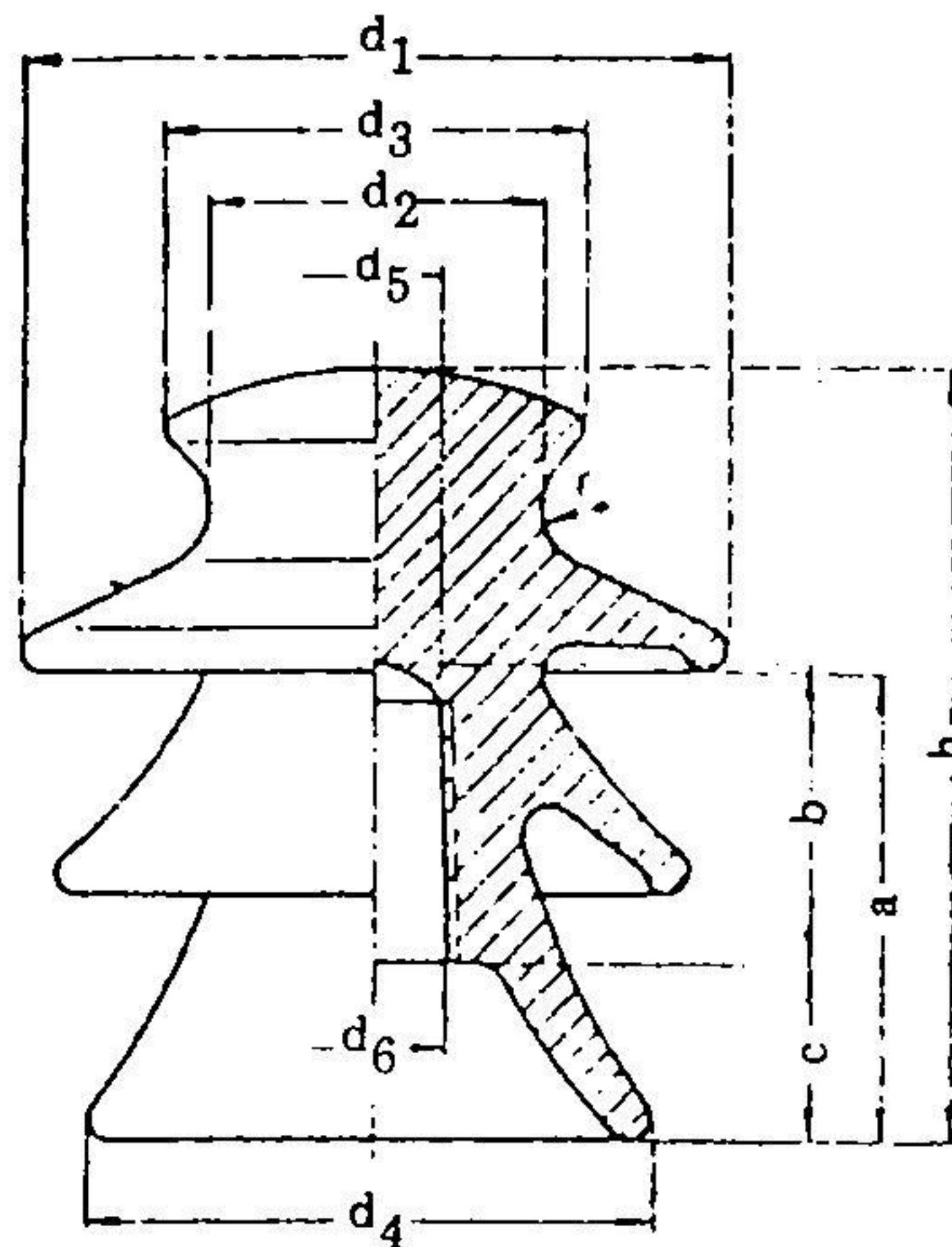
Ukuran dalam mm

| Jenis Isolator | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | r | JR* | JBK** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P 10 A | 31 | 36 | 70 | 135 | 130 | 32 | 55 | 12,5 | 240 | 155 |
| P 15 A | 31 | 36 | 78 | 150 | 150 | 36 | 60 | 12,5 | 280 | 185 |
| P 20 A | 34 | 39 | 85 | 175 | 185 | 57 | 65 | 12,5 | 350 | 230 |

Toleransi : ± (0,04 U + 1,5) mm, di mana U = ukuran

Keterangan :

JR* = Jarak rambat ialah jarak terpendek yang diukur sepanjang permukaan isolator antara ke dua elektrode.

JBK** : Jarak busur kering, ialah jarak terpendek yang melalui media sekelilingnya antara ke dua elektrode.

Gambar 1B
Isolator Tumpu Jenis Pin Tidak Beralur

Tabel 1B
Ukuran Isolator Tumpu Jenis Pin Tidak Beralur

Ukuran dalam mm

| Jenis Isolator | a | b | c | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$ | $d_6$ | h | r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P 10 B | 82 | 55 | 32 | 135 | 62 | 80 | 110 | 28 | 31 | 138 | 12,5 |
| P 15 B | 95 | 60 | 36 | 150 | 72 | 90 | 120 | 28 | 31 | 158 | 12,5 |
| P 20 B | 125 | 65 | 57 | 175 | 82 | 100 | 145 | 31 | 35 | 185 | 12,5 |

Toleransi : ± 0,05 U, di mana U = ukuran
kecuali $d_5$, untuk
P 10 B dan P 15 B = + 3 mm
P 20 B = + 4 mm
pada $d_6$ semuanya = 4 mm

## 6. SYARAT MUTU

### 6.1 Kenampakan

Baik, tidak ada cacat pada badan dan lapisan glasir. Glasir pada permukaan isolator harus halus dan rata. Permukaan yang tidak terglasir tidak boleh lebih dari

$$\left\{\begin{array}{l}(0{,}5 + \frac{DF}{20.000})\ cm^2 \text{ untuk satu sektor, dan} \\ (0{,}1 + \frac{DF}{2.000})\ cm^2 \text{ untuk luas total.}\end{array}\right.$$

di mana :

D = Diameter terbesar isolator (cm)
F = Jarak rambat isolator (cm).

### 6.2 Ukuran

Ukuran isolator ini harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada pasal 5.

### 6.3 Keporian

Pada pengujian tekanan 180 MPa-jam, benda uji tidak tembus cairan.

### 6.4 Kuat Mekanis

Isolator keramik ini harus mempunyai kuat lentur minimum sebagai berikut:

| Isolator | P 10 A/B | P 15 A/B | P 20 A/B |
|---|---|---|---|
| Kuat lentur minimum (kN) | 12,5 | 12,5 | 15,0 |

### 6.5 Ketahanan Kejutan Suhu

Baik, tidak terdapat cacat pada badan dan glasir setelah diuji pada perbedaan suhu 70°C antara air dingin dengan suhu didih air.

### 6.6 Sifat Kelistrikan

Jika diuji dengan pengujian yang tertera pada tabel II, isolator keramik sesuai standar ini harus tahan dan tetap berfungsi baik.

Tabel II
Pengujian Sifat Kelistrikan

| U r a i a n | Nilai tegangan terendah (kV) | | |
|---|---|---|---|
| | P 10 A/B | P 15 A/B | P 20 A/B |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tegangan loncat kering frekwensi tenaga | 77 | 83 | 100 |
| Tegangan loncat basah frekuensi tenaga | 46 | 65 | 70 |

Tabel II (Lanjutan)

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Tegangan ketahanan 50 Hz 1 menit keadaan kering | 70 | 75 | 90 |
| Tegangan ketahanan 50 Hz 1 menit keadaan basah | 42 | 60 | 65 |
| Tegangan penembusan dalam minyak | 180 | 180 | 135 |
| Tegangan ketahanan impulse 1,2 x 50 $\mu$s | 100 | 110 | 135 |
| Tegangan loncat impulse 1,2 x 50 $\mu$s gelombang positip | 110 | 115 | 145 |
| Tegangan loncat impulse 1,2 x 50 $\mu$s gelombang negatip. | 150 | 155 | 185 |

## 7. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Cara dan jumlah contoh yang diambil untuk setiap pengujian adalah sebagai berikut :

### 7.1 Pengujian Jenis

Contoh isilator dibuat khusus dan diambil sebanyak 20 buah, dengan perincian 15 buah untuk pengujian mekanis 5 buah untuk pengujian kelistrikan.

### 7.2 Pengujian Rutin

Dilakukan pada setiap isolator yang diproduksi, sebelum meninggalkan pabrik.

### 7.3 Pengujian Contoh

Contoh isolator diambil secara acak dan merata dari sejumlah isolator yang akan diserah-terimakan dan pihak pembeli berhak memilihnya.
Jumlah isolator yang diuji sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada tabel III

Tabel III
Jumlah Contoh Yang Diambil

| Jumlah contoh yang akan diserahterimakan (n) buah | Jumlah contoh yang diambil untuk diuji mewakili n buah isolator = (p) buah |
|---|---|
| $n < 500$ | p = menurut perjanjian |
| $500 \leqslant n \leqslant 20.000$ | $p = 4 + \frac{1,5\ n}{1000}$ |
| $n > 20.000$ | $p = 19 + \frac{0,75\ N}{1000}$ |

Catatan :

1) Pembulatan $< 0,5$ dihilangkan
$\geqslant 0,5$ dibulatkan menjadi satu

2) Sepertiga dari jumlah contoh (p) adalah untuk pengujian kelistrikan dan sisanya untuk pengujian mekanis.

## 8. CARA UJI

### 8.1 Kenampakan

Benda uji diamati keadaan badan dan lapisan glasirnya di ruangan yang terang.

### 8.2 Ukuran

Benda uji isolator diukur pada bagian-bagian yang telah ditetapkan sesuai dengan syarat ukuran pada pasal 5.
Pengukuran dilakukan dengan alat pengukur yang mempunyai ketelitian minimum 0,1 mm.

### 8.3 Pengujian Keporian

#### 8.3.1 Persiapan Benda Uji

Untuk pengujian ini diperlukan pecahan-pecahan yang baru dan bersih permukaannya, paling sedikit 75% dari permukaannya tidak berglasir.
Pecahan-pecahan benda uji berukuran 6 mm sampai 20 mm.

#### 8.3.2 Cara Pengujian

Pecahan benda uji seperti pada pasal 8.3.1 dimasukkan ke dalam larutan penguji keporian, yang dibuat dengan melarutkan 1 gram fuchsin dalam satu liter spiritus 50%.
Larutan dikenakan tekanan sekurang-kurangnya $15 \times 10^6$ N/m$^2$ selama jangka waktu tertentu, sehingga hasil kali tekanan dalam N/m$^2$ dan waktu dalam jam = $180 \times 10^6$ N/m$^2$ – jam atau 180 MPa x jam.
Setelah itu pecahan-pecahan tersebut diambil dan dikeringkan kemudian dipecah-pecah lagi untuk diamati, apakah terdapat perembesan warna cairan pada pecahan-pecahan tersebut.

### 8.4 Kuat Mekanis

#### 8.4.1 Aturan Pengujian

Beban mekanis dikenakan pada benda uji dengan cara seperti pada pasal 8.4.3. Beban dimulai dari 0 dan dinaikkan dengan perlahan-lahan sampai beban patah. Beban mekanis boleh juga dinaikkan dengan cepat sampai kira-kira 75% dari beban patah benda uji.
Kenaikkan beban selanjutnya antara 30% sampai 60% per menit dari beban patah.

#### 8.4.2 Persyaratan Pengujian

Pin logam yang dirakit pada benda uji terbuat dari logam yang mempunyai kuat lentur lebih besar dari pada kuat minimum benda uji seperti yang tercantum pada pasal 6.4.
Bentuk dan ukurannya disesuaikan dengan ukuran isolator dan lengkapan logam pemegangnya.

Untuk merakit isolator dengan pin logam digunakan campuran semen portland dan pasir kuarsa dengan perbandingan 3 : 1 dan air ± 40%.
Kawat yang digunakan untuk pengujian ini adalah pilin yang lentur atau yang sejenis.
Garis tengah kawat pilin lebih kecil atau sama dengan jari-jari alur benda uji dengan kuat tariknya lebih besar daripada beban lenturnya.

8.4.3 Pelaksanaan Pengujian

Beban mekanis dikenakan pada alur leher benda uji pada posisi tegak lurus pada sumbu pin dengan menggunakan kawat pilin sesuai dengan pasal 8.4.2 benda mekanis dinaikkan sesuai dengan pasal 8.4.1 sampai benda uji rusak/ pecah.

8.5 Pengujian Ketahanan Kejutan Suhu

Pengujian ini dilakukan dengan mencelupkan benda uji ke dalam air mendidih dan air dingin secara bergantian dengan perbedaan suhu ± 70°C.

8.5.1 Aturan Pengujian

Benda uji ditempatkan pada alas yang telah disediakan diatur sehingga benda uji tidak bersinggungan satu sama lain selama terendam di dalam air dan tidak boleh ada gelembung udara yang melekat pada benda uji.
Benda uji paling sedikit terletak 5 cm dari diding bejana.

8.5.2 Syarat Peralatan

Air dalam bejana paling sedikit 10x berat benda-benda uji.
Supaya selisih suhu dapat dijaga tetap 70°C ± 2,5° boleh menggunakan sirkulasi alam atau sirkulasi buatan pada air dingin dan dikontrol dengan termometer yang mempunyai kemampuan mengukur suhu maksimum 200°C.

8.5.3 Cara Pelaksanaan

Benda uji mula-mula dicelupkan dalam air mendidih selama 10 menit, kemudian diambil dan langsung dicelupkan dalam air dingin selama 10 menit.
Setiap pemindahan pencelupan tidak boleh lebih dari 30 detik.
Setelah benda uji mengalami 5 (lima) kali periode panas dan dingin kemudian diamati apakah terdapat retak pada badan atau lapisan glasirnya.

8.6 Pengujian Kelistrikan

Cara uji sifat kelistrikan dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku.

## 9. SYARAT LULUS UJI

9.1 Pengujian Jenis

Isolator dinyatakan lulus pada pengujian jenis apabila semua contoh benda uji yang diambil menurut ketentuan standar ini memenuhi perysaratan ukuran seperti yang tercantum pada pasal 5 dan persyaratan mutu seperti yang tercantum pada pasal 6.

9.2 Pengujian Rutin

Seluruh produk isolator dinyatakan lulus pengujian rutin apabila isolator-isolator tersebut memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan untuk pengujian rutin yaitu :

1) Kenampakan (pasal 6.1)
2) Syarat ukuran (pasal 5)
3) Sifat kelistrikan (tegangan loncat frekuensi tinggi 200 kHz selama 3-5 detik)

9.3 Pengujian Contoh

Contoh isolator yang diuji harus memenuhi syarat mutu sesuai dengan pasal 6, yang meliputi :

- Kenampakan
- Ketahanan kejutan suhu
- Keporian
- Tahan beban lentur
- Tegangan penembusan dalam minyak (puncture)

9.3.2 Jika 2 (dua) buah isolator atau lebih gagal memenuhi jenis pengujian contoh yang manapun, jumlah isolator yang akan diserah-terimakan dinyatakan ditolak.

9.3.3 Jika hanya 1 (satu) buah isolator gagal memenuhi jenis pengujian contoh mana saja, maka diambil lagi contoh baru secara acak dan merata dari jumlah isolator yang akan diserahterimakan itu, sebanyak dua kali jumlah contoh yang gagal.
Contoh baru ini diuji dengan macam pengujian yang gagal.

9.3.4 Jika dalam pengujian yang ke dua itu ternyata masih ada isolator yang gagal, maka isolator-isolator yang akan diserahterimakan ditolak, sedangkan bila memenuhi maka isolator dinyatakan lulus uji.

## 10. SYARAT PENANDAAN

10.1 Penandaan pada Barang

Setiap isolator harus diberi tanda pengenal yang jelas dan tidak bisa terhapus, yaitu :

- Tanda pabrik/perusahaan pembuatanya
- Tahun pembuatannya.

10.2 Penandaan pada Kemasan

Setiap kemasan harus diberi tanda yaitu :

- Jumlah isi
- Macam isolator
- Tanda P.M. (lulus uji rutin).

## 11. CARA PENGEMASAN

Isolator dikemas dalam peti yang terbuat dari kayu, masing-masing isolator diberi sekat dengan menggunakan bahan-bahan yang lunak.
Setiap kemasan harus diikat kuat.